

Radar-baserad övervakning av vitalparametrar i fordon

Publik rapport



Författare: [Thomas Wingate](#), [Rickard Wahlström](#), [Armin Azhirnian](#)

Datum: 2021-08-10

Projekt inom: Trafiksäkerhet och automatiserade fordon

FFI Fordonsstrategisk
Forskning och
Innovation

VINNOVA

Energimyndigheten

TRAFIKVERKET

FKG

VOLVO

SCANIA

VOLVO

SCANIA

VOLVO

SCANIA

VOLVO

SCANIA

VOLVO

Innehållsförteckning

1	Sammanfattning	32	Executive summary in English	33	
	Bakgrund	34	Syfte, forskningsfrågor och metod	45	
	Resultat och måluppfyllelse	46	Spridning och publicering	47	
	57.1	Kunskaps- och resultatspridning	57.2	Publikationer	68
	Slutsatser och fortsatt forskning	69	Deltagande parter och kontaktpersoner	6	

Kort om FFI

FFI är ett samarbete mellan staten och fordonsindustrin om att gemensamt finansiera forsknings- och innovationsaktiviteter med fokus på områdena Klimat & Miljö samt Trafiksäkerhet. Satsningen innebär verksamhet för ca 1 miljard kr per år varav de offentliga medlen utgör drygt 400 Mkr.

För närvarande finns fem delprogram; Energi & Miljö, Trafiksäkerhet och automatiserade fordon, Elektronik, mjukvara och kommunikation, Hållbar produktion och Effektiva och uppkopplade transportsystem. Läs mer på www.vinnova.se/ffi.

1 Sammanfattning

1,3 miljoner människor omkommer årligen i trafiken och ytterligare 20-50 miljoner skadas, varav många allvarligt. Enligt WHO är trafikolyckor den 8:e vanligaste dödsorsaken. Dessa siffror är orimligt höga, något som reflekteras i FN's Sustainable Development Goal 3.6 och det knyter även an till nollvisionen för delprogrammet Trafiksäkerhet och Automatiserade Fordon. Ett problem i samband med olyckor är bristen på tillförlitlig information om hälsoläget på individer i involverade fordon. Detta leder till att prioritering av hjälpinsatser försvåras, något som är viktigt då resurser ofta är begränsade. På grund av bristfällig information sker många utryckningar som Prio 1, även om många i praktiken kan klassas lägre.

Emsense AB utvecklar en radarbaserad lösning som monteras i fordon, som mäter vitalparametrar. Vid en olycka skickar bilen automatiskt information om passagerares hälsostatus till sambandscentral och sjukvårdspersonal, vilket underlättar prioritering av hjälpinsatser.

Förstudien har undersökt och utvecklat de tekniska och praktiska förutsättningarna för ett implementeringsprojekt i större skala. Tekniken har utvecklats till en nivå där den kan testköras i fordon under verklighetsnära förhållanden. Ett konsortium bestående av tidigare projektpartners

samt en fordonstillverkare har byggts upp. Tillsammans har en ansökan för ett fullskaligt projekt lämnats in.

2 Executive summary in English

1.3 million people die annually in traffic and another 20-50 million are injured, many of them seriously. According to the WHO, traffic accidents are the 8th most common cause of death. These figures are unreasonably high, which is reflected in the UN's Sustainable Development Goal 3.6 and that is also linked to the zero vision for the Road Safety and Automated Vehicles sub-program.

One problem associated with accidents is the lack of reliable information on the state of health individuals in vehicles involved. This makes it difficult to prioritize relief efforts, somewhat which is important as resources are often limited. Due to lack of information, many happen calls like Prio 1, although many in practice can be classified lower.

Emsense AB is developing a radar-based solution that is mounted in vehicles that measure vital parameters. In the event of an accident, the car automatically sends information about the health status of passengers to the call center and medical staff, which facilitates prioritization of relief efforts.

The feasibility study has investigated and developed the technical and practical conditions for an implementation project on a larger scale. The technology has been developed to a level where it can be tested in vehicles under realistic conditions. A consortium consisting of previous project partners and a vehicle manufacturer has been built up. Together, an application for a full-scale project has been submitted.

3 Bakgrund

Antalet döda och skadade kopplat till trafik i världen är oacceptabelt högt. Om vi ska nå de uppsatta målen; SDG 3.6 och den Svenska Nollvisionen så måste problemen attackeras i flera led. En del av kedjan är att förbättra förståelsen för hälsoläget på plats vid en olycka för att kunna fatta bättre beslut om vilka hjälpinsatser som behövs. Projektet som helhet fokuserar på att med hjälp av sensorteknik öka precisionen i utlarmning, och därigenom minska antalet döda och allvarligt skadade i trafiken.

4 Syfte, forskningsfrågor och metod

Syftet med förstudien var att utvärdera teknikens gångbarhet och lägga grunden för ett fortsatt projekt. Som del av detta ingick att vidareutveckla och testa den grundläggande tekniken i labbmiljö, samt att bygga upp ett lämpligt konsortium.

Den centrala frågeställningen här är: Kan man med hjälp av radarteknik mäta puls och andning på ett robust och tillförlitligt sätt i ett fordon?

Projektet har dels bestått i ett antal workshops för att definiera krav och behov, och dels i en stor del teknisk utveckling och testning mot referensutrustning. Parallellt med detta har dialog och demos förts med fordonstillverkare för att bygga konsortium.

5 Mål

Målet med förstudien, så som det var definierat i ansökan, var att definiera förutsättningarna och lägga grunden för ett genomförandeprojekt. Som en del av förstudien ingick att etablera hur nyttoeffekter ska mätas. Målet med det fortsatta projektet, så som vi tänkte oss det i ansökan till förstudien, var en longitudinell studie för att verifiera nyttoeffekter av en sådan sensorlösning installerad i en större fordonsflotta.

Inte helt oväntat så förändras förutsättningar och målbild längs vägen. Utifrån diskussion med projektpartners, en fordonstillverkare och en tillverkare av lager- och verkstadsfordon så har det blivit tydligt att nästa steg i processen är att praktiskt implementera tekniken i testfordon (TRL ~6-7). Det steget i sig är omfattande nog och ansågs av alla som ett lämpligt scope för det fortsatta arbetet. Först därefter är det relevant att titta på nyttoeffekter i större skala.

Man ser även stor potential i att använda tekniken i kombination med maskininlärning för att automatiskt detektera skadliga hälsotillstånd (e.g. stroke och hjärtinfarkt) i autonoma fordon för att kunna stoppa fordonet och larma SOS. Denna teknik är troligen tillämpbar på många olika use-case som involverar mänskliga operatörer i kritiska processer.

6 Resultat och måluppfyllelse

Tidigt i projektet genomfördes ett antal workshops för att definiera krav på outputen från plattformen i samband med en olycka. Detta kan sammanfattas i följande:

- Andning är viktigare än puls för att prioritera hälsoläget
- Hur en person andas kan ge ytterligare information om hälsotillstånd
- Frekvens för andning och puls är "good enough". I förlängningen är en mer komplett signalbild relevant

Vi valde därför att i första hand fokusera den tekniska utvecklingen på andning med lägre prioritet på puls.

Utifrån detta har vi definierat krav på elektronik och signalbehandling, vilket i sin tur har väglett utvecklingen av den tekniska plattformen.

De tekniska förutsättningarna har utvecklats genom att vi:

- Utvecklat demomjukvara som vi har kunnat visa upp för projektpartners och aktörer inom fordon och tagit fram en kretskortsdesign
- Byggt upp miljö för att mäta upp vitalparametrar med etablerade metoder samtidigt som vi mäter med radar
- Byggt upp miljö för att skapa kontrollerade rörelser att utvärdera och träna sensorn på
- Identifierat relevanta publicerad data för att undersöka individvariationer

Under projektets gång har utveckling av den grundläggande tekniken nått en nivå där den skulle kunna installeras i ett testfordon för att mäta vitalparametrar under verklighetsnära förhållanden. Givetvis återstår en hel del arbete för att nå en fullt robust implementation men överlag så verkar tekniken lovande. En bred implementation av tekniken i fordon bidrar direkt till FFI's mål att minska antalet skadade och dödade i trafiken.

Målet med förstudien har hela tiden varit att bygga upp inför ett fullskaligt projekt, men inte helt oväntat så förändras förutsättningar och målbild längs vägen. Följdaktligen har projektet valt att lägga mindre fokus på att utforma en longitudinell studie och mer fokus på att bygga upp inför ett implementationsprojekt i nästa steg. Emsense har tillsammans med en fordonstillverkare,

KMC, SOS och Acconeer sökt ett fullskaligt FFI projekt. Innovatum har valt att inte gå vidare som partner då deras strategiska inriktning skiftat bort från fordonsindustrin.

En viktig del för den fortsatta utvecklingen av tekniken är att Emsense i Juni 2021 är en del av Mobility X Lab, vilket skapar ytterligare möjligheter att vidareutveckla och testa tekniken tillsammans med andra fordonstillverkare samt sprida projektresultat.

7 Spridning och publicering

7.1 Kunskaps- och resultatspridning

Hur har/planeras projektresultatet användas och spridas?		Kommentar
Öka kunskapen inom området		Projektets partners har gemensamt ökat sin kunskap inom området.
Föras vidare till andra avancerade tekniska utvecklingsprojekt		Nya alternativa sätt att använda tekniken har uppdagats längs vägen: Public safety och Mass casualty use-case.
Föras vidare till produktutvecklingsprojekt		Emsense fortsätter att utveckla tekniken mot en framtida möjlig produkt.
Introduceras på marknaden		Genom Mobility X Lab så förväntas att vi kommer genomföra utvecklingsprojekt mot en framtida marknadsintroduktion.
Användas i utredningar/regelverk/ tillståndsärenden/ politiska beslut		

7.2 Publikationer

I den här fasen har inga publikationer gjorts. Det finns möjlighet till framtida akademisk forskning på området - en möjlighet som vi hoppas kunna utnyttja i framtida samarbeten.

8 Slutsatser och fortsatt forskning

Tekniken i är lovande har vissa fördelar jämfört med near infrared. Use-caset är även det lovande då det potentiellt kan bidra till att minska antalet döda och skadade i trafiken. Emsense har tillsammans med nuvarande projektpartners och en fordonstillverkare ansökt om ett fullskaligt projekt. Oavsett utfall av den ansökan kommer Emsense att gå vidare med utveckling av tekniken genom Mobility X Lab och i andra konstellationer.

9 Deltagande parter och kontaktpersoner

Emsense AB: Thomas Wingate, thomas.wingate@emsensetech.com

Acconeer AB: Magnus Gerward, magnus.gerward@acconeer.com

Innovatum Science Park: Rikard Pettersson, rikard.pettersson@innovatum.se

Katastrofmedicinskt Centrum, Johan Junker, johan.junker@liu.se

SOS Alarm, Mattias Regnell, mattias.regnell@sosalarm.se

